

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-202279

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

G01N 27/409

(21)Application number : 2000-377214

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 12.12.2000

(72)Inventor : HANAI SHUICHI  
NISHIO HISAHARU

(30)Priority

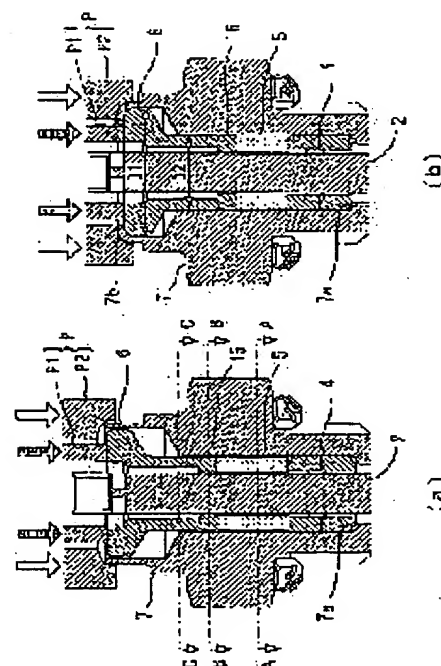
Priority number : 2000332507 Priority date : 31.10.2000 Priority country : JP

## (54) MANUFACTURING METHOD FOR GAS SENSOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing method for a gas sensor capable of reducing a manufacturing cost by simplifying a working process and a working installation therefor.

**SOLUTION:** In manufacturing an oxygen sensor 1, a rear end part of a principal fitting 7 is caulked by a two-spindle type press P with a filler member 5 pressurized. This eliminates the problem of buckling the once compressed filler member 5. As a result, heat caulking so far performed for buckling correction is not required and the omission of the heat caulking dispenses with a power supply, a cooling device, or the like, needed therefor. Resultantly, the whole of a manufacturing device can be simply constructed and the manufacturing cost for the oxygen sensor 1 can be reduced as a whole.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-202279

(P2002-202279A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 N 27/409

識別記号

F I

G 0 1 N 27/58

テームト<sup>\*</sup> (参考)

B 2 G 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-377214(P2000-377214)

(22) 出願日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(31) 優先権主張番号 特願2000-332507 (P2000-332507)

(32) 優先日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市長穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 花井 修一

愛知県名古屋市長穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 西尾 久治

愛知県名古屋市長穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉 (外1名)

Fターム(参考) 2G004 BB01 BB04 BC03 BD04 BE04

BF18 BF27 BG05 BH09 BJ02

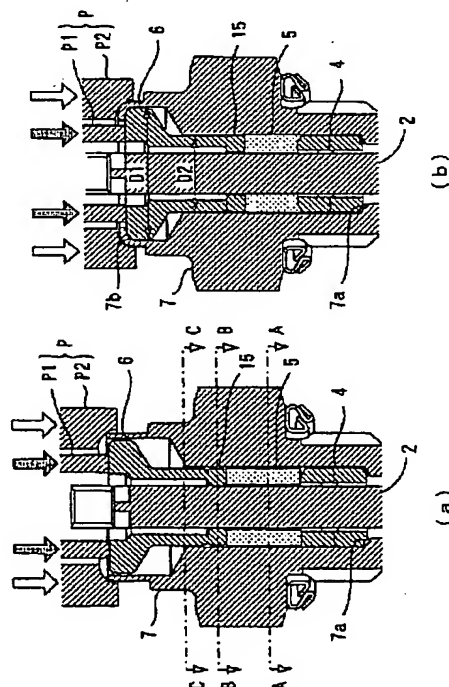
BJ03 BJ05 BM07

(54) 【発明の名称】 ガスセンサの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 加工工程及び加工設備の簡素化により、製造コストの低廉化を図ることができるガスセンサの製造方法を提供する。

【解決手段】 酸素センサ1の製造においては、二軸式のプレス装置Pにより、充填部材5への加圧状態が保持された状態で主体金具7後端部が加締められる。このため、一旦圧縮された充填部材5のバックリングの問題は生じない。この結果、バックリング是正のため従来行われていた熱加締めを行う必要もなく、その省略によりこれに必要な電源や冷却装置等が不要となる。その結果、製造装置全体を簡易に構成することができ、全体として酸素センサ1の製造コストの低廉化を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端側の内周に内向き突出した段部が周設された筒状の主体金具の内側に、外周に支持部が形成された軸状の検出素子をその先端側から同軸状に内挿すると共に、該支持部を前記段部に係合させて保持する第 1 工程と、

該第 1 工程の後、前記支持部より後側における前記主体金具の内周面と前記検出素子の外周面との間に充填部材を配設し、さらに該充填部材より後側に筒状の押圧部材を同軸状に内挿する第 2 工程と、

該第 2 工程の後、前記押圧部材の後端内側部を軸方向先側に押圧して前記充填部材を軸方向に圧縮する第 3 工程と、

該第 3 工程による前記圧縮状態を保持した状態で、前記主体金具の後端周縁部を外方から押圧して前記押圧部材の後端外側部側に折り曲げ、該押圧部材の後端側を係止する第 4 工程と、

を備えたことを特徴とするガスセンサの製造方法。

【請求項 2】 前記第 3 工程と前記第 4 工程が、同時に並行して行われること、

を特徴とする請求項 1 記載のガスセンサの製造方法。

【請求項 3】 同軸に設置された二つの筒状押圧部を動作制御するプレス装置を使用し、

前記筒状押圧部のうち、内側に配置されたものを制御することにより前記第 3 工程を実行し、外側に配置されたものを制御することにより前記第 4 工程を実行することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のガスセンサの製造方法。

【請求項 4】 前記押圧部材を、筒状の本体後端部の外周に外向きに突出したフランジ部を周設して形成し、前記第 3 工程において、前記押圧部材を、その本体を少なくとも部分的に含む位置にて押圧し、

前記第 4 工程において、前記主体金具の後端周縁部を、前記押圧部材のフランジ部に向けて押圧すること、を特徴とする請求項 3 に記載のガスセンサの製造方法。

【請求項 5】 前記フランジ部は、前記第 4 工程において前記主体金具の後端周縁部が折り曲げられた際に、該後端周縁部の周端縁が前記二つの筒状押圧部のうち内側に配置されたものの外周面に接触しないよう、所定の大きさに形成されていることを特徴とする請求項 4 記載のガスセンサの製造方法。

【請求項 6】 前記第 2 工程と前記第 3 工程との間に、前記充填部材の後側に、前記検出素子の断面形状にほぼ等しい形状の孔を有し、該充填部材の後端面のほぼ全域を覆うパッキンを挿入する工程を有し、

前記第 3 工程において、前記押圧部材からの圧縮力を、該パッキンを介して該充填部材に付与することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のガスセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、排気ガス等の被測定ガスが流れる流路を形成する管に取り付けられ、被測定ガス成分を検出するガスセンサの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、混合ガス中から特定のガス成分の濃度を検出するガスセンサとして、HC センサや NOx センサ等種々のものが知られている。この種のガスセンサは、例えば特開平 10-054821 号公報や特開平 10-010082 号公報等に示されるように、排気管に固定される筒状の主体金具（ハウジング）内に軸状の検出素子を挿通して保持し、その一端を被測定ガスに晒すように構成されている。そして、この検出素子を主体金具により安定して保持すると共に、排気ガスのガスセンサ内部への漏洩を防止するために、主体金具の筒内には検出素子を包囲する態様で下方から順に、検出素子を支持する支持部材、滑石粉末、滑石粉末に押圧力を付与する押圧部材等が積層されている。そして、この押圧部材の押圧により滑石粉末を主体金具と検出素子との間に加圧充填させることにより、検出素子が主体金具内に堅固に固定されるようになっている。

【0003】 そして、このようなガスセンサの製造においては、上記滑石粉末の加圧充填のため、主体金具の筒内に支持部材、検出素子、滑石粉末、押圧部材を挿入した状態で、プレス装置により主体金具の端部を外方から軸方向に押圧して加締める加締め工程が行われる。この加締め工程は段階的に行われ、まず冷間で主体金具の端部を押圧して絞りながら倒し込む仮加締めが行われる。そして、この仮加締めのみではその後の滑石粉末のバックリング（一旦圧縮されたものがその弾性により元に戻ろうとすること）を防止することができないため、さらに主体金具の端部近傍に設けた薄肉部を通電加熱した状態で当該端部を軸方向に加圧する熱加締めが行われる。これにより薄肉部が座屈し、滑石粉末が圧縮された状態で保持される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような製造方法を採用した場合、加締め工程用の装置として熱加締め用の電源や冷却装置等を備えた大がかりなものを使用する必要があり、さらに、加締め用の金型等についても耐熱性や導電性に優れた高価なものを採用する必要があるため、その製造コストが高むといった問題があった。

【0005】 本発明はこうした問題に鑑みてなされたものであり、加工工程及び加工設備の簡素化により、製造コストの低廉化を図ることができるガスセンサの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】 上記課題に鑑み、請求項 1 記載のガスセンサの製造方法では、第

1工程にて、筒状の主体金具の内側に、軸状の検出素子をその先端側から同軸状に内挿する。この主体金具の先端側の内周には内向き突出した段部が周設されており、他方、検出素子の外周には支持部が形成されているため、このときこの支持部が段部に係合することにより、検出素子が主体金具に支持されるようになっている。

【0007】続く第2工程では、この支持部より後側における主体金具の内周面と検出素子の外周面との間に充填部材を配設し、さらにこの充填部材より後側に筒状の押圧部材を同軸状に内挿する。ここまでは従来技術と同様なのであるが、続く第3工程では、押圧部材の後端内側部を軸方向先側に押圧して充填部材を軸方向に圧縮し、さらに第4工程において、この第3工程による充填部材の圧縮状態を保持した状態で、主体金具の後端周縁部を外方から押圧する。このとき当該主体金具の後端周縁部が押圧部材の後端外側部側に折り曲げられ、この押圧部材の後端側を係止する。

【0008】すなわち、本製造方法においては、第3工程における充填部材への加圧状態が保持されたまま第4工程におけるいわゆる加締め加工が行われるため、第3工程と第4工程との間で一旦圧縮された充填部材のバックリングが発生することはない。このため、このバックリング是正のため従来行われていた熱加締めを行う必要もなく、製造工程が簡素化される。また、このように熱加締め工程を省略することができるため、これに必要な電源や冷却装置等が不要となり、製造設備全体を簡易に構成することができる。この結果、製造コストの低廉化を図ることができる。

【0009】この第3工程と第4工程とはその目的が異なるため、同時に行う必要はなく、第3工程が終了してからその圧縮状態を保持した状態で第4工程に移行するようにしてもよい。しかし、製造効率の観点からは請求項2に記載のように、第3工程と前記第4工程を同時に並行して行うようにすると、製造時間を短縮することができるので好ましい。

【0010】また、第3工程と第4工程を実行するための装置としては、例えば請求項3に記載のように、同軸に設置された二つの筒状押圧部を動作制御するプレス装置を使用し、これら筒状押圧部のうち、内側に配置されたものを制御することにより第3工程を実行し、外側に配置されたものを制御することにより第4工程を実行することが考えられる。このようなプレス装置を使用することで効率よく第3工程及び第4工程を実行することができるからである。

【0011】また、この場合、上記押圧部材をその内側で押圧しながら圧縮し、さらに外側から押圧力を付与して加締め工程を行う必要がある。このため、押圧部材の後端側の押圧部面積をある程度大きくとる必要がある。一方、押圧部材はその先端側から主体金具に挿通されるため、その挿入部の断面の大きさはある程度小さく形成

する必要がある。

【0012】そこで、請求項4に記載のように、上記押圧部材を、筒状の本体後端部の外周に外向きに突出したフランジ部を周設して形成するとよい。このようにすることで、押圧部材の本体を主体金具への挿入に適した大きさに保持した状態で、その押圧面積を十分にとることができる。尚、この場合、フランジ部をのみに高負荷をかけると当該フランジ部が破断してしまう虞があるため、第3工程において押圧部材をその本体を少なくとも部分的に含む位置にて押圧し、第4工程において押圧部材のフランジ部に向けて主体金具の後端周縁部を押圧するようにする。

【0013】ただしこの場合、主体金具の後端周縁部が第4工程において折り曲げられた際に、この後端周縁部の周端縁が、二つの筒状押圧部のうち内側に配置されたものの外周面に接触してしまえば、本工程において十分な押圧力が付与できないばかりでなく、後に当該内側の筒状押圧部を引き抜くことが困難となる。

【0014】そこで、このような事態に到らないよう、請求項5に記載のように、上記フランジ部は所定の大きさに形成されていることが好ましい。また、例えば押圧部材が円筒形状であるのに対して検出素子の断面形状が角形状である等、これらの形状が異なる場合には、押圧部材と検出素子との間に大きなクリアランスが生じ、第3工程において充填部材の形成材料がこのクリアランスに流動してしまうことが懸念される。このような場合には、充填部材に十分な押圧力がかけられず、検出素子の主体金具への安定した固定が困難となる。また、この場合に充填部材の流動に偏りがあると、検出素子自体に偏心方向の力が加わり、場合によっては検出素子が破断してしまう虞もある。

【0015】そこで、請求項6に記載のように、検出素子の断面形状にほぼ等しい形状の孔を有し、充填部材の後端面のほぼ全域を覆うパッキンを予め形成し、これを第2工程後第3工程前に充填部材の後側に挿入するとよい。このようにすれば、押圧部材と検出素子の形状が異なっても、第3工程における押圧部材からの押圧力が当該パッキンを介して充填部材に十分に付与されるため、上記のような問題が生じることはない。

【0016】尚、上記充填部材の供給は、例えば滑石粉末等をリング状に固めてから供給してもよいし、粉体のまま供給してもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好適な実施例を図面と共に説明する。本実施例は、ガスセンサを酸素センサとして構成したものであり、図1は、当該酸素センサの全体構成を示す断面図である。

【0018】同図に示すように、酸素センサ1は、長方形の断面を有する軸状の検出素子2、検出素子2を收容するケーシング3等から構成されている。この検出素

子2は、長板状に形成された複数の酸素濃淡電池素子と、この酸素濃淡電池素子を活性化させるための複数のヒータとが積層されて形成されている（図示せず）。そして、その軸方向中央付近の外周には、自身をケーシング3内に係止固定させるためのセラミックからなる筒状の支持部材4が外挿され接着され、支持部を構成している。また、検出素子2の先端側（図中下方）には、被測定ガスに晒されて被測定ガス成分を検出する検出部2aが設けられており、後端側には検出部2aにて生じた酸素濃淡電池起電力を外部から取り出すために、複数（本実施例では4個）のL字状の金属端子11が把持部材12を介して取り付けられている。

【0019】ケーシング3は、酸素センサ1を排気管等の取付部に固定すると共に、上記支持部材4を装着した検出素子2、滑石粉末からなる充填部材5、及び充填部材5を押圧する金属製の押圧部材6等を内部に收容する。当該ケーシング3は、検出素子2の検出部2aを排気管等の内部に突出させる主体金具7と、主体金具7の上部に延設され、検出素子2との間で所定の内部空間を形成する外筒8とから構成されている。

【0020】主体金具7は、円筒状の本体先端側の内周に内向き突出した段部7aを有し、この段部7aに支持部材4に係止することにより、検出素子2を下方から支持している。そして、さらに支持部材4の後側（図中上側）における主体金具7の内周面と検出素子2の外周面との間に充填部材5を配設し、更にこの充填部材5の後側にリング状の金属製パッキン15を介して筒状の押圧部材6を同軸状に内挿している。

【0021】また、主体金具7の上端部（後端部）には、内側に延出したフランジ部7bの先端縁により円形の上部開口部が形成されており、このフランジ部7bが押圧部材6を上方から係止している。そして、その上部開口部を覆うように外筒8の下端開口端部が主体金具7に外挿されると共に、当該下端開口端部が外方から加締められることにより外筒8が主体金具7に装着されている。

【0022】外筒8の上部開口部には、ゴムからなる円柱形状のシール部材13が設けられており、その下端には、セラミックで筒状に形成された絶縁性のセパレータ14が装着されている。そして、シール部材13の軸方向中央位置が外筒8を介して径方向に加締められ、外筒8とシール部材13との間のシール性が保持されている。

【0023】このシール部材13及びセパレータ14には、検出素子2の電極に夫々接続されるリード線20、21及びヒータに接続される一対のリード線（図示せず）を挿通するための貫通孔が形成され、その各々のリード線がセパレータ14内にて上記金属端子11のそれぞれに接続され固定されている。

【0024】また、主体金具7の先端側（図中下方）外

周には、検出素子2の突出部分を覆うと共に、複数の孔部を有する金属製の二重のプロテクタ31、32が溶接等によって取り付けられている。次に、以上のように構成された酸素センサ1の製造方法について、図2～5に基づいて説明する。尚、本製造方法は、検出素子2を主体金具7内に固定保持する工程を除き従来のものと同様であるため、当該工程についてのみ説明し、他の工程については省略する。

【0025】本工程では、まず図2（a）に示すように、主体金具7の内側に、支持部材4が装着された検出素子2をその先端側から同軸状に内挿する（第1工程）。このとき支持部材4が段部7aに係止されるため、結果的に検出素子2は主体金具7により支持される。

【0026】そして、この状態から支持部材4より後側における主体金具7の内周面と検出素子2の外周面との間に充填部材5を配設する（第2工程）。この充填部材5は、滑石粉末を予め圧縮成形して所定の密度を有する筒状の固体に形成したものであり、図3に図2（a）のA-A断面を示すように、その孔部5aは検出素子2の断面形状にほぼ等しい角形状に形成され、その外径は主体金具7の内径にほぼ等しく形成されている。

【0027】そして、更にこの充填部材5の後側にパッキン15を挿入した後、押圧部材6を挿入する（第2工程）。パッキン15は所定の厚みを有するリング状に形成されており、図4に図2（a）のB-B断面を示すように、検出素子2の断面形状にほぼ等しい角形状の孔15aを有し、その外径は主体金具7の内径にほぼ等しく、充填部材5の後端面のほぼ全域を後方から覆うように配設される。

【0028】一方、本実施例ではコストの観点から押圧部材6を円筒形状に形成している。これは、金属材料を成形して押圧部材6を製造する場合、ある程度の高さを有する円柱部材の中央に軸方向の孔を加工し、しかもその孔の精度をある程度確保する必要があるのだが、この孔を角形状に加工するには高度な技術を要し、コストが嵩むからである。

【0029】このため、図5に図2（a）のC-C断面を示すように、その押圧断面はパッキン15の断面よりも小さくなり、押圧部材6の内周面と検出素子2の外周面との間には大きなクリアランスCLが形成される。従って、この場合、後述する押圧工程において押圧部材6から充填部材5に押圧力が付与された際の、充填部材5の押圧部材6側への漏洩（材料流動）の問題が懸念されるところだが、上述のように充填部材5と押圧部材6との間には充填部材5の後端面のほぼ全域を覆うようにパッキン15が介装されているため、その心配はほとんどない。つまり、押圧部材6の形状と検出素子2の形状とが整合していないにもかかわらず、押圧部材6からの押圧力はパッキン15を介して充填部材5に十分に付与さ

れることになる。

【0030】そして、この状態からプレス装置 P による押圧部材 6 及び主体金具 7 の押圧工程に移行する。このプレス装置 P は、同軸に設置された二つの筒状押圧部 P 1、P 2 を備え、これらを独立して動作制御することが可能になっている。そして、図 2 (a) 及び同図 (b) に示すように、当該押圧工程では、内側の筒状押圧部 P 1 を軸方向下方に動作制御することにより、押圧部材 6 の後端内側部を軸方向先側に押圧して充填部材 5 を軸方向に圧縮すると共に (第 3 工程)、外側の筒状押圧部 P 2 を軸方向に動作制御することにより、主体金具 7 の後端周縁部を外方から押圧して押圧部材 6 の後端外側部側に向かって折り曲げる (第 4 工程)。このように折り曲げられた主体金具 7 の後端周縁部により前述したフランジ部 7 b が形成されると共に、当該フランジ部 7 b により押圧部材 6 の後端側が係止される。

【0031】尚、この場合、筒状押圧部 P 2 による押圧により主体金具 7 の後端周縁部が加締められ、その結果、当該後端周縁部が内方に延出してフランジ部 7 b を形成することになるが、押圧部材 6 のフランジ部 6 b の外径 D 1 が本体部 6 a の外径 D 2 よりも十分に大きくとられているため、フランジ部 7 b の端縁が筒状押圧部 P 2 の外周面に接触することはない。

【0032】このようにして圧縮力を受けた充填部材 5 は、検出素子 2、主体金具 7、支持部材 4 及びパッキン 15 により包囲される空間に材料流動して充填される。そして、この充填部材 5 の弾性力により検出素子 2 と主体金具 7 が堅固に固定される。

【0033】以上に述べたように、本実施例の酸素センサ 1 の製造においては、充填部材 5 への加圧状態が保持された状態で主体金具 7 後端部が加締められるため、一旦圧縮された充填部材 5 のバックリングの問題は生じない。このため、このバックリング是正のため従来行われていた熱加締めを行う必要もなく、製造工程が簡素化される。また、この熱加締め工程を省略することができるため、これに必要な電源や冷却装置等が不要となり、製造装置全体を簡易に構成することができる。この結果、全体として酸素センサ 1 の製造コストの低減を図ることができる。

【0034】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明の実施の形態は、上記実施例に何ら限定され

ることなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態をとり得ることはいうまでもない。例えば、上記実施例においては、押圧工程において、内側の筒状押圧部 P 1 による充填部材 5 の圧縮と、外側の筒状押圧部 P 2 による主体金具 7 の後端周縁部の加締めとを同時に行ったが、筒状押圧部 P 1 による充填部材 5 の圧縮を行った後、筒状押圧部 P 2 による主体金具 7 の後端周縁部の加締めを行うように、プレス装置 P を制御してもよい。

【0035】また、上記実施例では、押圧部材 6 として円筒形状のものを使用した。加工コスト上の問題が生じない場合には、その孔の断面形状として検出素子 2 の断面形状にほぼ等しい角形状のものを使用してもよい。そうすれば、パッキン 15 が不要となり部品点数が削減できると共に、パッキン 15 を挿入する工程が不要となり、更なる製造コストの低減を図ることができる。

【0036】さらに、上記実施例では、本発明に係るガスセンサの製造方法を、断面形状が角形状の検出素子 2 が用いられる酸素センサ 1 に適用した例を示したが、図 6 に示すように、断面形状が円形状である中空軸状の検出素子 202 が用いられる酸素センサ 201 に適用することも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例に係る酸素センサの全体構成を示す断面図である。

【図 2】 実施例の酸素センサの製造工程の主要部を表す説明図である。

【図 3】 図 2 (a) の A-A 断面を表す説明図である。

【図 4】 図 2 (a) の B-B 断面を表す説明図である。

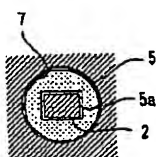
【図 5】 図 2 (a) の C-C 断面を表す説明図である。

【図 6】 変形例に係る酸素センサの全体構成を示す断面図である。

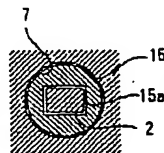
#### 【符号の説明】

1・・・酸素センサ、 2・・・検出素子、 3・・・ケーシング、 4・・・支持部材、 5・・・充填部材、 6・・・押圧部材、 7・・・主体金具、 8・・・外筒、 15・・・パッキン、 P・・・プレス装置、 P 1・・・筒状押圧部、 P 2・・・筒状押圧部

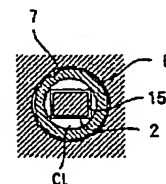
【図 3】



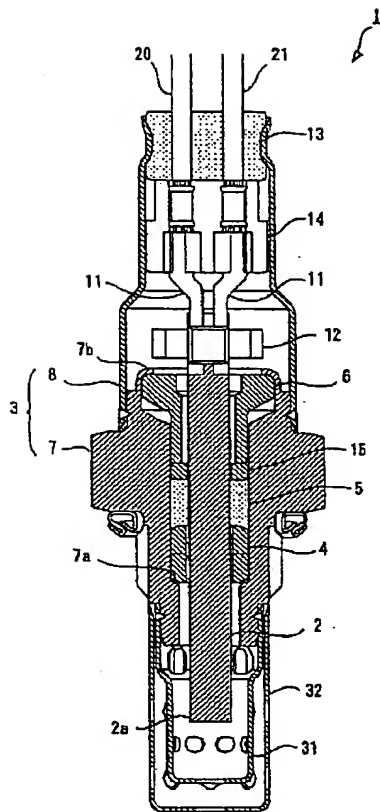
【図 4】



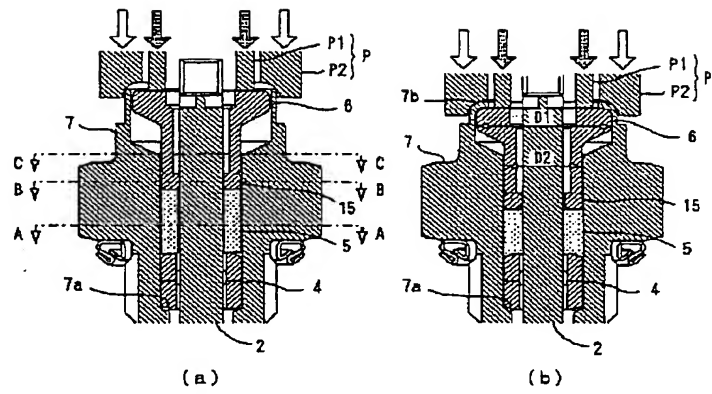
【図 5】



【図1】



【図2】



【図6】

